



**HELBER & ZENZ**  
PATENTANWÄLTE

**2535066**

PATENTANWALT HELBER · 6142 BENSHEIM-AUERBACH · FASANENWEG 14

**DIPL.-ING. FRIEDRICH G. HELBER**  
6142 BENSHEIM-AUERBACH  
FASANENWEG 14 · TEL. 06251/74106  
TELEGRAMME: ELROPATENTE BENSHEIM

**DIPL.-ING. JOACHIM K. ZENZ**  
4300 ESSEN-BREDENEY  
ALFREDSTR. 383 · TEL. 02141/472687  
TELEGRAMME: ELROPATENTE ESSEN

UNSER ZEICHEN:  
OUR REFERENCE: L 7519

ANTWORT ERBETEN NACH BENSHEIM

Heinrich Liebig, 6102 Pfungstadt, Wormser Straße 23.

Verfahren zum spreizdruckfreien Setzen von Dübeln  
sowie Werkzeug und Dübel zur Durchführung des Ver-  
fahrens.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum spreizdruckfreien Setzen von Dübeln in Materialien, wie Beton, Stein, Ziegelstein, Mauerwerk, Gasbeton, Gipsbauelementen u.dgl. sowie ein Hinterschnittwerkzeug und einen Dübel zur Durchführung des Verfahrens.

Die Befestigung von hochbeanspruchten Bauteilen an Mauern, Wänden, Decken u.dgl. erfolgt überwiegend unter Verwendung von Dübeln, die in am vorgesehenen Anbringungsort gebohrte Sackbohrungen eingesetzt werden. Die verwendeten Dübel sind heute überwiegend Spreizdübel, d.h. Dübel, die nach dem Einsetzen in die Bohrung aufgespreizt und kraftschlüssig an der zylindrischen Bohrungswand angepresst werden. Diese Dübel haben sich vor allem in der Form der zylindrisch-spreizenden Metalldübel für höchste Beanspruchungen bewährt. Die durch Spreizdübel auf die Bohrungswände ausgeübten Druckkräfte sind jedoch notwendigerweise sehr hoch, wenn die Dübelbefestigung hohen Beanspruchungen standhalten muß. Daher sind Spreizdübel einerseits nur in Materialien

709809/0430

anwendbar, die von Natur aus hohe Druckfestigkeit haben, und andererseits müssen die Dübel auch in an sich geeigneten druckfesten Materialien, wie Beton u.dgl. mit einem bestimmtem, vom Spreizdruck abhängigen Abstand von seitlichen Rändern oder Kanten gesetzt werden, um zu verhindern, daß die Dübelbohrung infolge des Spreizdrucks seitlich ausbricht. Oft ist es aber erwünscht, auch im Randbereich Befestigungen mit Dübeln vorzunehmen. Mit den bekannten Spreizdübeln ist dies jedoch nicht möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein spreizdruckfreies Setzen von Dübeln zu ermöglichen, so daß die vorstehend geschilderten Schwierigkeiten bezüglich der Druckfestigkeit des Materials oder der erforderlichen Abstände von Seitenkanten nicht auftreten. Dabei sollen die gesetzten Dübel wenigstens ebenso hoch wie Spreizdübel beanspruchbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß so verfahren, daß zunächst eine zylindrische Vorbohrung in das Material eingebracht und die Bohrung hierauf mit Abstand von ihrer Mündung im Innern so erweitert wird, daß sie eine Hinterschnittfläche aufweist, und daß dann ein zumindest abschnittsweise durchmesservergrößerbarer Dübel mit dem Durchmesser der Vorbohrung entsprechendem Minimaldurchmesser in die Vorbohrung eingeschoben und dann im Bereich des Hinterschnitts vergrößert und so formschlüssig gegen Herausziehen aus der Vorbohrung gesichert wird. Die Dübel werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren also formschlüssig an einer Hinterschnittfläche der Bohrung verriegelt, wobei radial auf die Bohrungswände wirkende Spreizdrücke nicht auftreten. Die Belastbarkeit des Dübeln hängt neben der Größe der Eingriffsfläche des Dübeln mit der Hinterschnittfläche vor allem auch von dem Abstand ab, den die Hinterschnitt-

fläche von der Materialoberfläche hat, und zwar wird die Belastbarkeit umso höher, je größer das zwischen der Hinterschnittfläche und der Materialoberfläche eingeschlossene Materialvolumen ist.

Bei der Erweiterung der Vorbohrung wird vorzugsweise so verfahren, daß die der Bohrungsmündung zugewandte Hinterschnittfläche in einer etwa rechtwinklig zur Bohrungsmittelachse verlaufenden Ebene liegt.

Das zur Herstellung der erweiterten Bohrung dienende Hinterschnittwerkzeug weist erfindungsgemäß einen in die mit dem Hinterschnitt zu versehende Vorbohrung einführbaren drehantreibbaren Werkzeugschaft auf, in dessen Endbereich wenigstens ein Schneidwerkzeug so angeordnet ist, daß seine Schneidkante nach dem Einführen des Schafts in die Vorbohrung allmählich radial nach außen in die Wandung der Vorbohrung verschiebbar ist.

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Ausgestaltung dabei so getroffen, daß das Schneidwerkzeug radial vom unteren Ende eines Vorschubschaftes einseitig vorstehend angeordnet ist, der seinerseits oberhalb des Schneidwerkzeugs drehbar in einer Längsbohrung eines Werkzeugschaftes eingesetzt ist, daß die Längsbohrung parallel jedoch exzentrisch zur Längsmittelachse des Werkzeugschaftes versetzt verläuft, und daß Einrichtungen zur relativen Verdrehung des Vorschubschaftes zum Werkzeugschaft und zur Festlegung der beiden Schäfte in der gewünschten Relativstellung vorgesehen sind.

Die Einrichtungen zur relativen Verdrehung und Festlegung der Schäfte wird in einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs von einem in einer etwa rechtwinklig und tangential zur Längsbohrung im Werkzeugschaft vorgesehenen Bohrung drehbar gelagerten Schneckeelement gebildet, das mit einer komplementären

Verzahnung im Umfang des Vorschubschaftes kämmt. Durch Drehung dieses Schneckeinelements kann das Schneidwerkzeug in die Schneidstellung verdreht werden, wobei eine Sicherung der jeweiligen relativen Drehlage dann entfallen kann, wenn der vom Schneckeinelement und der Verzahnung im Vorschubschaft gebildete Schneckentrieb selbsthemmend ausgebildet ist.

Alternativ kann das Hinterschnittwerkzeug auch so ausgebildet sein, daß das Schneidwerkzeug bzw. die Schneidwerkzeuge in einer zugehörigen Ausnehmung im vorderen Bereich des Werkzeugschaftes radial verschiebbar oder verschwenkbar angeordnet sind, daß der Werkzeugschaft eine mittige Hohlbohrung aufweist, und daß in der Hohlbohrung ein mit den Schneidwerkzeugen verbundener Vorschubschaft relativ zum Werkzeugschaft längsverschieblich eingesetzt ist, wobei die Verbindung zwischen dem Vorschubschaft und dem Schneidwerkzeug bzw. den Schneidwerkzeugen so ausgebildet ist, daß eine Längsverschiebung des Vorschubschaftes in einen radialen Schneidwerkzeugvorschub umgesetzt wird. Anstelle einer Drehbewegung erfolgt der Vorschub der Schneidwerkzeuge in die Schnittstellung hier also durch eine Längsverschiebung des Vorschubschaftes.

Die Koppelung des Vorschubschaftes mit den Schneidwerkzeugen kann beispielsweise über einen Kniehebelmechanismus erfolgen.

Alternativ kann der Vorschubschaft an seinem Vorderende keilförmig ausgebildet sein und die im Werkzeugschaftinnern liegenden Endflächen der Schneidwerkzeuge bei einer Längsvorschubbewegung in Richtung auf das Bohrungsinne auseinanderdrängen. Für die Rückzugsbewegung der Schneidwerkzeuge bei einer Bewegung des

Vorschubschaftes in Richtung aus dem Bohrungsinne heraus werden dann die Schneidwerkzeuge in den Werkzeugschaft zurückziehende Federelemente vorgesehen.

Für die Herstellung von Hinterschnitten in sehr harten Materialien kann es sich empfehlen, eine Vorrichtung zur Ausübung periodischer Schläge in Vorschubrichtung auf den Vorschubschaft vorzusehen. Durch die Koppelung des Vorschubschaftes mit den Schneidwerkzeugen werden diese Schläge dann auf die Schneidwerkzeuge übertragen.

Eine weitere Ausgestaltung des Hinterschnittwerkzeugs zeichnet sich dadurch aus, daß der Werkzeugschaft einen erheblich geringeren Durchmesser als die Vorbohrung hat und elastisch biegsam ist, daß am inneren Ende des Werkzeugschafts ein einseitig radial vom Schaft vorstehendes Schneidwerkzeug angeordnet oder anbringbar ist, und daß eine langgestreckte Führungshülse vorgesehen ist, deren Innendurchmesser etwa dem Außendurchmesser des Werkzeugschafts und deren Außen-durchmesser etwa dem Durchmesser der Vorbohrung entspricht, so daß sie auf das äußere Ende des zunächst ohne Führungshülse exzentrisch in die Vorbohrung eingeführten Werkzeugschafts aufschiebbar und dann nach Zentrierung des Schafts allmählich in die Vorbohrung hineinschiebbar ist, wobei das Schneidwerkzeug aus seiner ursprünglich exzentrischen Lage zentriert und dadurch elastisch an die Wand der Vorbohrung angedrückt wird.

Der erfindungsgemäß vorgesehene spreizdruckfreie Dübel weist einen hülsenartigen Dübelkörper mit dem Durchmesser der Vorbohrung im wesentlichen entsprechendem Außendurchmesser auf, der mit Riegelementen versehen ist, die von einer innerhalb des Durchmessers der Vorbohrung liegenden Lage in eine Lage verschiebbar sind, in welcher sie teilweise über den Durchmesser des Dübelkörpers hervorstehen und nach Einsetzen in die

die Erweiterung aufweisende Bohrung die Hinterschnittfläche verriegelnd hintergreifen.

Der hülsenartige Dübelkörper ist in seinem der Bohrungsmündung zugewandten äußereren Endbereich mit einem Innen-gewinde versehen, in welches Befestigungsschräuben eingeschraubt werden können.

Die Riegelemente des Dübels können in gleichen Winkelabständen im Dübelkörper vorgesehene Ausnehmungen eingepasst und in Radialrichtung gleitend verschiebbar ausgebildet sein.

Alternativ können die Riegelemente die Form von langgestreckten Flügeln haben, die in gleichen Winkelabständen in einer oder mehreren Vertiefungen der Außenseite des Dübelkörpers in Längsrichtung verlaufend derart angeordnet sind, daß ihr der Bohrungsmündung zugewandtes Ende aus der zugehörigen Vertiefung heraus-schwenkbar ist, während die bohrungsinnenen Enden in der Vertiefung angelenkt sind.

Im einfachsten Fall sind die Riegelemente federnd in die über den Durchmesser des Dübelkörpers vorstehende Lage vorgespannt. Beim Einschieben des Dübels in die Bohrung werden die Riegelkörper dann zunächst in ihre in den Dübelkörper zurückgezogene Lage gedrängt. Beim Erreichen der Erweiterung der Bohrung springen die Riegelemente dann selbsttätig in die Riegelstellung.

Anstelle einer federnden Betätigung der Riegelkörper kann im Innern des hülsenartigen Dübelkörpers auch ein vom äußeren offenen Ende her betätigbarer Nocken- oder Keilkörper angeordnet sein, der bei seiner Betätigung auf die dem Hülseninnern zugewandten Flächen der Riegel-elemente einwirkt und sie radial nach außen verschiebt.

Die Erfindung ist in der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert, und zwar zeigt bzw. zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht auf die Unterseite eines zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendbaren Hinterschnittwerkzeuges, gesehen in Richtung des Pfeiles 1 in Fig. 2;

Fig. 2 eine Schnittansicht, gesehen in Richtung der Pfeile 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Werkzeugs;

Fig. 4 eine Schnittansicht, entlang der Pfeile 4-4 in Fig. 2;

Fig. 5 und 6 eine Seitenansicht bzw. Längsschnittansicht einer alternativen Ausführungsform eines Hinterschnittwerkzeuges;

Fig. 7 eine Teilschnittansicht durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Hinterschnittwerkzeugs, entlang der Linie 7-7 in Fig. 8;

Fig. 8 eine Schnittansicht entlang der Linie 8-8 in Fig. 7;

Fig. 9 eine der Fig. 7 etwa entsprechende Teilschnittansicht eines weiter abgewandelten Hinterschnittwerkzeuges;

Fig. 10 und 11 teilweise im Schnitt gezeigte schematische Darstellungen eines mit einem biegsamen Werkzeugschaft arbeitenden Hinterschnittwerkzeuges in zwei Arbeitsstellungen;

Fig. 12 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen spreizdruckfreien Dübels;

Fig. 13 eine der Fig. 12 entsprechende Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dübels; und

Fig. 14 eine Schnittansicht durch einen erfindungsgemäßen Dübel mit rechtwinklig zur Längsmittelachse gelegter Schnittebene zur Veranschaulichung der Nockenbetätigung der Riegelkörper des Dübels.

Das in den Figuren 1 bis 4 gezeigte, in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnete Hinterschnittwerkzeug weist einen Werkzeugschaft 12 auf, der an seinem oberen, im Durchmesser verringerten Spannabschnitt 14 in das Spannfutter einer Bohrmaschine o.dgl. eingesetzt werden kann. In einer den Werkzeugschaft 12 exzentrisch in Längsrichtung durchsetzenden Bohrung 13 ist ein Vorschubschaft 16 drehbar gelagert, der sich mittels eines Bundes 18 auf der oberen Stirnfläche des Werkzeugschaftes 12 aufsetzt, und dessen aus dem Werkzeugschaft vorstehendes unteres Ende mit einer Aufnahme 20 für ein Schneidwerkzeug 22 versehen ist. Das im Bereich der Schneidkante mit einem Hartmetalleinsatz 24 versehene Schneidwerkzeug ist in radialer Richtung in die Aufnahme 20 einsetzbar und durch Klemmschrauben 26 festlegbar. Ein Druckring 28 überträgt auf das Schneidwerkzeug 22 in Längsrichtung einwirkende Kräfte auf den Werkzeugschaft 12 und verhindert außerdem das Eindringen von Staub in die Längsbohrung 13. Durch die exzentrische Anordnung des Vorschubschaftes 16 im Werkzeugschaft 12 ist das Schneidwerkzeug 22 aus der dargestellten Stellung, in der seine Schneidkante innerhalb des Durchmessers des Werkzeugschaftes liegt, in die in strichpunktierten Linien dargestellte, über den Umfang des Werkzeugschaftes vorstehende Stellung verschwenkbar. Eine Panzerung 30 aus verschleißfestem Material, deren Außendurchmesser dem Innendurchmesser einer mit einem Hinterschnitt zu versehenden Vorbohrung entspricht, führt die Werkzeugspindel zentrisch innerhalb der Vorbohrung.

Zum Einarbeiten des Hinterschnitts in die Vorbohrung wird das Hinterschnittwerkzeug mit dem in der gezeigten Stellung stehenden Schneidwerkzeug in die Vorbohrung eingeführt. Dann wird der Vorschubschaft 16 relativ zum Werkzeugschaft 12 soweit gedreht, daß die Schneidkante

709809/0430

etwas über den Umfang des Werkzeugschafts vorsteht. Wenn der Werkzeugschaft nun angetrieben wird, arbeitet die Schneidkante des Schneidwerkzeugs den Hinterschnitt in die Vorbohrung ein. Durch mehrfaches Zustellen des Schneidwerkzeuges, d.h. eine relative Verdrehung des Vorschubschaftes zum Werkzeugschaft derart, daß das Schneidwerkzeug in zunehmendem Maße über den Werkzeugschaft vorsteht, kann der Durchmesser des Hinterschnitts vergrößert werden. Damit das Schneidwerkzeug beim Antrieb des Werkzeugschafts mitgenommen wird, muß der Vorschubschaft im Werkzeugschaft drehfest festgelegt werden. Diese Festlegung erfolgt durch ein in eine radial zur Bohrung 13 und rechtwinklig zur Werkzeuglängsachse verlaufende Bohrung 32 in den Werkzeugschaft eingesetztes Schneckenelement 34, dessen Schneckengänge mit einer komplementären Verzahnung 36 im Umfang des Vorschubschafts 16 in Eingriff stehen. Da der vom Schneckenelement 34 und der Verzahnung 36 gebildete Schneckentrieb selbsthemmend ausgebildet ist, wird der Vorschubschaft drehfest mit dem Werkzeugschaft verbunden, kann aber durch Drehen des Schneckenelements 34 relativ zum Werkzeugschaft 12 verdreht werden. Ein Innensechskant 38 im Schneckenelement 34 ermöglicht das Ansetzen eines Sechskantschlüssels, mit dem die Verdrehung des Vorschubschafts relativ zum Werkzeugschaft und damit die Zustellung des Schneidwerkzeugs in der gewünschten Weise vorgenommen werden kann. Sobald der Hinterschnitt die gewünschte Größe hat, wird das Schneidwerkzeug durch Drehen des Schneckenelements 34 in die Ausgangsstellung zurückgedreht, und das Hinterschnittwerkzeug 10 kann wieder aus der nunmehr mit dem gewünschten Hinterschnitt versehenen Bohrung herausgezogen werden.

Die Festlegung des Schneckenelements 34 in der Bohrung 32 erfolgt im gezeigten Fall durch einen Sicherungsring 40.

Wenn die Zustellung des Schneidwerkzeugs 22 während des Bohrvorgangs erfolgen soll, können auch Einrichtungen vorgesehen sein, welche die hierfür erforderliche Relativdrehung zwischen dem Werkzeugschaft 12 und dem Vorschubschaft 16 bei umlaufendem Werkzeug ermöglichen. Hierzu kann beispielsweise das Schneckenelement 34 etwas verlängert und in seinem dann aus der Bohrung 32 vorstehenden Bereich mit einer Verzahnung versehen sein, in die eine Zahnstange eingreift, die in einer längsverschieblich auf dem Werkzeugschaft gelagerten Zustellhülse eingearbeitet ist. Da diese Hülse mit dem Werkzeug 10 umläuft, d.h. nicht von Hand gefasst werden kann, wird auf der Zustellhülse eine zweite Hülse drehbar und daher von Hand ergreifbar aufgesetzt, die zweckmäßigerweise mit einer Rändelung zur Erhöhung der Griffigkeit versehen wird. Durch Längsverschiebung dieser Hülse während des Bohrvorgangs erfolgt eine Längsverschiebung der mit dem Werkzeugschaft umlaufenden Zustellhülse, der Zahnstange und dadurch eine Drehung des Schneckenelements, die in eine Zustellbewegung des Schneidwerkzeugs umgesetzt wird.

Andererseits ist auch eine Automatisierung des Vorschubs des Schneidwerkzeuges durch entsprechende Ausgestaltung der Antriebmaschine möglich, indem der Werkzeugschaft 12 und der Vorschubschaft 16 jeweils in gesonderten Halterungen des Werkzeugs eingesetzt werden, die ihrerseits über ein in der Maschine vorgesehenes Vorschubgetriebe gekoppelt sind. Die Handzustellvorrichtung durch das Schneckenelement 34 und die Gegenverzahnung 36 im Vorschubschaft 16 entfällt dann natürlich. Maschinenseitig kann auch eine Schlagvorrichtung vorgesehen werden, welche der Zustellbewegung des Vorschub-

schafts zusätzlich kurze periodische Schläge in Zustellrichtung überlagert.

Die Figuren 5 und 6 zeigen ein ebenfalls zur Herstellung von Hinterschnitten in Vorbohrungen geeignetes Hinterschnittwerkzeug 50, bei dem in einer Ausnehmung 52 im vorderen oder inneren Ende des Werkzeugschaftes 54 zwei flügelartige Schneidwerkzeuge 56 derart schwenkbar gelagert sind, daß ihre mit Hartmetall-schneiden 58 versehenen Außenkanten aus einer im Innern der Ausnehmung liegenden zurückgezogenen Stellung in die dargestellte ausgeschwenkte Stellung herausschwenkbar sind. Die Schneidwerkzeuge 56 werden durch Federn 60 in die zurückgezogene Stellung vorgespannt. Das Ausschwenken der Schneidwerkzeuge erfolgt durch das keilartig ausgebildete Vorderende 62 eines Vorschubschaftes 64, der in diesem Fall in einer den Werkzeugschaft 54 in Längsrichtung mittig durchsetzenden Bohrung 66 längsverschieblich gelagert ist. Es ist ersichtlich, daß das keilförmige Ende 62 die Schneidwerkzeuge 56 aus der Ausnehmung 52 herausschwenkt, wenn der Vorschub-schaft 64 nach unten oder innen verschoben wird. Das hintere Ende des Vorschubschafts 64 wird von einem Stift 68 quer durchsetzt, dessen äußere Enden durch Längsschlitz 70 im Werkzeugschaft über den Umfang des Werkzeugschafts nach außen vortreten. Auf dem Werkzeug-schaft 54 ist drehbar ein Nockenring 72 aufgesetzt, dessen den Enden des Stifts 68 zugewandte Stirnfläche mit einer Vielzahl von radial verlaufenden, abwechselnd aufeinanderfolgenden Nockenvorsprüngen 74 und Ausnehmungen 76 versehen ist. Der Nockenring ist mit einem Griffhebel 78 versehen, mit dem der Ring 72 bei umlaufendem Werkzeugschaft festgehalten werden kann.

Durch zwischen der rückwärtigen Stirnseite des Nockenrings und einer auf einem Gewindeabschnitt 80 des Werkzeugschafts aufgeschraubte Zustellmutter 82 angeordnete Federn 84 kann der Nockenring 72 an die Enden des Stifts 68 mit Vorspannung angepresst werden, wobei die Größe der Vorspannung von der relativen Längsstellung der Zustellmutter 82 auf dem Werkzeugschaft abhängig ist. Wenn der Werkzeugschaft durch eine Bohrmaschine o.dgl. angetrieben und der Nockenring 72 am Griffhebel 78 festgehalten wird, werden durch die mit den Ausnehmungen 76 abwechselnd auf den Stift 68 einwirkenden Nockenvorsprünge 74 periodisch Stoßbeanspruchungen auf den Stift 68 ausgeübt, die über den Vorschubsschaft 64 und dessen keilförmiges Vorderende 62 auf die Schneidwerkzeuge 56 übertragen werden. Das Werkzeug wirkt dann also als Schlagwerkzeug. Läuft der Nockenring 72 dagegen mit dem Werkzeugschaft um, was der Fall ist, wenn der Griffhebel 78 nicht festgehalten wird, wird auch keine Schlagwirkung auf die Schneidwerkzeuge 56 ausgeübt. Je nach der Härte des Materials, in dem die mit dem Hinterschnitt zu versehende Bohrung eingebracht ist, kann das Werkzeug 50 also als nur schneidend oder kombiniert schneidend und schlagendes Werkzeug eingesetzt werden.

Das Zustellen der Schneidwerkzeuge 56 wird durch eine die Griffigkeit der Zustellmutter 82 erhöhende Rändelung 86 erleichtert.

In den Figuren 7 und 8 ist eine gegenüber dem zuvor in Verbindung mit den Figuren 5 und 6 beschriebenen Ausführungsbeispiel abgewandelte Anordnung der Schneidwerkzeuge 90 im Werkzeugschaft 54 gezeigt. Die mit Hartmetallschneiden 58° versehenen Schneidwerkzeuge sind in diesem Fall radial verschiebbar in der Ausnehmung 52° angeordnet, und über einen Kniehebelmechanismus am

Vorschubschaft 64 angeschlossen. Am unteren abgeflachten Ende 65 des Vorschubschafts sind hierfür zwei Kniehebellenker 92 schwenkbar angelenkt, deren freies Ende jeweils schwenkbar an einem der Schneidwerkzeuge 90 angreift. Bei einer Verschiebung des Vorschubschafts 64 in Richtung des Bohrungssinnern werden die Lenker 92 aus der gezeigten Winkellage in die Strecklage und die Schneidwerkzeuge hierdurch in die strichpunktiert dargestellte vorgeschobene Stellung überführt. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, daß auch der Vorgang des Zurückziehens der Schneidwerkzeuge 90 zwangsläufig durch Zurückziehen des Vorschubschaftes erfolgt, d.h. keine den Federn 60 des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels entsprechende Federn erforderlich sind.

Eine weitere Vereinfachung der zuvor beschriebenen Konstruktion ist in Figur 9 veranschaulicht, bei der die Vorderenden der Lenker 92' nicht an gesonderten Schneidwerkzeugen angreifen, sondern selbst zum Schneidwerkzeug umgestaltet sind. Um die erforderliche Standzeit der Schneiden sicherzustellen, sind Hartmetall-schneiden 58' an den äußeren Lenkerenden vorgesehen.

Die Führung des Werkzeugschaftes 54 in der Vorbohrung wird auch bei den beiden zuvor beschriebenen Hinterschnittwerkzeugen durch eine auf das Maß der Bohrung geschliffene Panzerung 94 am unteren Ende des Werkzeugschaftes 54 sichergestellt.

- Ein von den zuvor beschriebenen Hinterschnittwerkzeugen abweichendes Hinterschnittwerkzeug 100 ist in den Figuren 10 und 11 in zwei verschiedenen Arbeitsstellungen gezeigt. Bei diesem Hinterschnittwerkzeug 100 ist ein Schneidwerkzeug 102 starr am unteren Ende

eines relativ dünnen und daher elastisch verbiegbaren Schaft 104 befestigt. Dieser Schaft 104 wird exzentrisch soweit in die Vorbohrung 106 eingeführt, daß das Schneidwerkzeug 102 in der Tiefe des einzuarbeitenden Hinterschnitts steht. Dann wird über den Schaft 104 eine Führungshülse 108 mit passendem Innendurchmesser geschoben. Der Außendurchmesser der Führungshülse entspricht etwa dem Innendurchmesser der Vorbohrung 106. Wenn nun das Vorderende der Führungshülse in die Vorbohrung 106 eingeschoben wird, wird der Schaft 104 im Bereich der Bohrungsmündung mittig zur Bohrung ausgerichtet. Dadurch verbiegt er sich von der Bohrungsmündung aus zum exzentrischen unteren Endbereich hin (Fig. 10). Der Schaft wird nun durch eine Bohrmaschine o.dgl. in Drehung versetzt, und die Führungshülse 108 langsam in die Vorbohrung 106 hineingeschoben. Dabei wird der Schaft dann zunehmend zentriert, und das umlaufende Schneidwerkzeug 102 dringt dementsprechend zunehmend in die Wandung der Vorbohrung ein und erzeugt den in Fig. 11 erkennbaren Hinterschnitt 110.

Es ist erkennbar, daß auch dieses Werkzeug als Schlagwerkzeug betrieben werden kann, indem der Vorschub der Führungshülse 108 durch leichte und schnelle Schläge auf die äußere Stirnseite der Hülse erfolgt.

Die in den mit Hinterschnitt 110 versehenen Bohrungen 106 formschlüssig verriegelbaren Dübel sind im folgenden anhand der in den Figuren 12 bis 14 gezeigten Ausführungsbeispiele erläutert.

Figur 12 zeigt einen Dübel 120, der aus einem in die Bohrung 106 passend einschiebbaren hülsenartigen Dübelkörper 122 aus Metall besteht, in dessen der Mündung der Bohrung zugewandter Seite ein Innengewinde 124

zur Aufnahme von Befestigungsschrauben vorgesehen ist, mit denen die vom Dübel zu haltenden Bauteile befestigt werden. Im Bereich des inneren Endes weist der Dübelkörper einen im Durchmesser verringerten Umfangsabschnitt 126 auf, in welchem in gleichmäßigen Winkelabstand verteilt flügelartige Riegelemente 128 angeordnet sind, die um eine an ihrem unteren oder bohrungsinneren Ende vorgesehene Kante 130 verschwenkbar im Umfangsabschnitt abgestützt sind. In dem in der Zeichnung dargestellten eingeklappten Zustand liegen die Riegelemente vollständig innerhalb des Umfangsabschnitts, so daß der Dübel 120 ohne Schwierigkeiten in einer Bohrung passenden Durchmessers eingeführt werden kann.

An ihren dem Dübelinnern zugewandten Seiten sind die Riegelkörper im gezeigten Fall mit flossenartigen Ansätzen 132 versehen, die durch entsprechende Slitze 134 ins Dübelinnere vorstehen. Durch eine oder mehrere an den Ansätzen 132 angreifende Federn 136 werden die Riegelemente in die strichpunktiert dargestellte ausgeschwenkte Stellung vorgespannt, in der sie nach dem Einführen in die Bohrung die der Bohrungsmündung zugewandte Hinterschnittfläche einer mit einem der zuvor beschriebenen Hinterschnittwerkzeuge bearbeiteten Bohrung verriegelnd hintergreifen. Dabei wird der Dübel formschlüssig in der Bohrung festgelegt, ohne daß ein merklicher radialer Spreizdruck auf die Bohrungswände wirkt. Vor dem Einsetzen des Dübels in die Bohrung können die Riegelemente 128 durch einen sie im oberen ausschwenkbaren Bereich umgreifenden Ring 138 in der eingeklappten Stellung gehalten werden. Beim Einführen des Dübels 120 in die Bohrung wird dieser Ring selbsttätig von den Riegelementen heruntergeschoben, so daß die Vorspannung der Federn erst dann

wirksam wird, wenn der Dübel bereits in die Bohrung eingeführt ist.

Der in Figur 13 gezeigte Dübel weist anstelle der schwenkbaren Riegelemente 128 des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels prismatische Riegelemente 140 auf, die in entsprechenden Ausnehmungen 142 des im übrigen dem zuvor beschriebenen Riegelkörper entsprechenden Riegelkörpers 122' in Radialrichtung verschiebbar geführt sind. Die prismatischen Riegelemente 140 könnten ähnlich dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel durch Federn in die Verriegelungsstellung vorgespannt sein, jedoch ist in der Zeichnung als Alternative eine Zustellung durch einen konischen Körper 144 gezeigt. Der Körper 144 weist in seiner Konusfläche eine schraubenförmige Nut 146 auf, in die jeweils ein (nicht gezeigter) kurzer Ansatz an der Innenfläche der Riegelemente 140 eingreift. An seiner der Bohrungsmündung zugewandten Basisfläche ist der Körper 144 mit einem Vierkant 148 zum Ansetzen eines Steckschlüssels versehen. Durch Drehung des Steckschlüssels wird der konische Körper zwischen die Riegelemente geschraubt und verschiebt sie dabei in die strichpunktierte Verriegelungsstellung.

In Figur 14 ist schließlich noch schematisch die Betätigung der Riegelemente 140 durch einen Nockenkörper 150 veranschaulicht, bei dem die den Riegelementen zugeordneten Nockenerhebungen mit den entsprechend geformten inneren Flächen der Riegelemente zusammenwirken. Aus der Zeichnung ist ohne weiteres zu entnehmen, daß bereits eine Drehung in der Größenordnung von  $45^\circ$  genügt, um die Riegelemente 140 von der zurückgezogenen in die Verriegelungsstellung zu verschieben.

709809 / 0430

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum spreizdruckfreien Setzen von Dübeln in Materialien, wie Beton, Stein, Ziegelstein, Mauerwerk, Gasbeton, Gipsbauelementen u.dgl., dadurch gekennzeichnet, daß zunächst eine zylindrische Vorbohrung in das Material eingebbracht und die Bohrung hierauf mit Abstand von ihrer Mündung im Innern so erweitert wird, daß sie eine Hinterschnittfläche aufweist, und daß dann ein zumindest abschnittsweise durchmesser-vergrößerbarer Dübel mit dem Durchmesser der Vorbohrung entsprechendem Minimaldurchmesser in die Vorbohrung eingeschoben und dann im Bereich des Hinterschnitts vergrößert und so formschlüssig gegen Herausziehen aus der Vorbohrung gesichert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterung der Vorbohrung so ausgeführt wird, daß die der Bohrungsmündung zugewandte Hinterschnittfläche in einer etwa rechtwinklig zur Bohrungsmittelachse verlaufenden Ebene liegt.

3. Hinterschnittwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen in die mit dem Hinterschnitt (110) zu versehende Vorbohrung (106) einführbaren, drehantreibbaren Werkzeugschaft (12; 54; 104), in dessen Endbereich wenigstens ein Schneidwerkzeug (22; 56; 80; 102) so angeordnet ist, daß seine Schneidkante nach dem Einführen des Schafts in die Vorbohrung (106) allmählich radial nach außen in die Wandung der Vorbohrung vorschiebar ist.

4. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug (22) radial vom unteren Ende eines Vorschubschaftes (16) einseitig vorstehend angeordnet

709809/0430

ist, der seinerseits oberhalb des Schneidwerkzeugs (22) drehbar in einer Längsbohrung (13) des Werkzeugschaftes (12) eingesetzt ist, daß die Längsbohrung (13) parallel jedoch exzentrisch zur Längsmittelachse des Werkzeugschaftes (12) versetzt verläuft, und daß Einrichtungen (32 ./. 40) zur relativen Verdrehung des Vorschubschaftes (16) zum Werkzeugschaft (12) und zur Festlegung der beiden Schäfte in der gewünschten Relativstellung vorgesehen sind.

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur relativen Verdrehung und Festlegung der Schäfte (12; 16) wenigstens ein in einer etwa rechtwinklig und tangential zur Längsbohrung (13) im Werkzeugschaft (12) vorgesehenen Bohrung (32) drehbar gelagertes Schneckenelement (34) ist, das mit einer komplementären Verzahnung (36) im Umfang des Vorschubschaftes (16) kämmt.
6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Schneckenelement (34) und der Verzahnung (36) im Vorschubschaft (16) gebildete Schneckentrieb selbsthemmend ist.
7. Werkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckenelement (34) auf einem Teil seines Umfangs eine Verzahnung aufweist, die mit einer in einer von Hand auf dem Werkzeugschaft (12) in Längsrichtung verschiebbaren, zahnstangenartigen Verzahnung kämmt.
8. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug bzw. die Schneidwerkzeuge (90; 56) in einer zugehörigen Ausnehmung (52; 52') im vorderen Bereich des Werkzeugschaftes (54) radial verschiebbar oder verschwenkbar angeordnet sind, daß der Werkzeugschaft (54) eine mittige

709809/0430

Hohlbohrung (66) aufweist, und daß in der Hohlbohrung ein mit den Schneidwerkzeugen (90; 56) verbundener Vorschubschaft (64) relativ zum Werkzeugschaft (54) längsverschieblich eingesetzt ist, wobei die Verbindung zwischen dem Vorschubschaft und dem Schneidwerkzeug bzw. den Schneidwerkzeugen (90; 54) so ausgebildet ist, daß eine Längsverschiebung des Vorschubschaftes (64) in einen radialen Schneidwerkzeugvorschub umgesetzt wird.

9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidwerkzeuge (90) über einen Kniehebelmechanismus mit dem Vorschubschaft (64) gekoppelt sind.
10. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschubschaft (64) an seinem Vorderende keilförmig (bei 62) ausgebildet ist und die im Werkzeugschaftinnern liegenden Endflächen der Schneidwerkzeuge (56) bei einer Längsvorschubbewegung in Richtung auf das Bohrungsinne auseinanderdrängt, und daß die Schneidwerkzeuge (56) bei einer Bewegung des Vorschubschaftes (64) in Richtung aus dem Bohrungsinne heraus in den Werkzeugschaft (54) zurückziehende Federelemente (60) vorgesehen sind.
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung (68, 70, 72, 74) zur Ausübung periodischer Schläge in Vorschubrichtung auf den Vorschubschaft (64) vorgesehen ist.
12. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugschaft (104) einen erheblich geringeren Durchmesser als die Vorbohrung (106) hat und elastisch biegsam ist, daß am inneren Ende des Werkzeugschafts (104) ein einseitig radial vom

Schaft vorstehendes Schneidwerkzeug (102) angeordnet oder anbringbar ist, und daß eine langgestreckte Führungshülse (108) vorgesehen ist, deren Innendurchmesser etwa dem Außendurchmesser des Werkzeugschafts (104) und deren Außendurchmesser etwa dem Durchmesser der Vorbohrung (106) entspricht, so daß sie auf das äußere Ende des zunächst ohne die Führungshülse (108) exzentrisch in die Vorbohrung (106) eingeführte Werkzeugschafts (104) aufschiebbar und dann nach Zentrierung des Schafes allmählich in die Vorbohrung hineinschiebbar ist, wobei das Schneidwerkzeug (102) aus seiner ursprünglich exzentrischen Lage zentriert und dadurch elastisch an die Wand der Vorbohrung (106) angedrückt wird.

13. Spreizdruckfrei setzbarer Dübel zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen hülsenartigen Dübelkörper (122) mit dem Durchmesser der Vorbohrung (106) im wesentlichen entsprechendem Außendurchmesser, der mit Riegelementen (128; 140) versehen ist, die von einer innerhalb des Durchmessers der Vorbohrung (106) liegenden Lage in eine Lage verschiebbar sind, in welcher sie teilweise über den Durchmesser des Dübelkörpers (122) vorstehen und nach Einsetzen in die die Erweiterung aufweisende Bohrung die Hinterschnittfläche (110) verriegelnd hintergreifen.
14. Dübel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenartige Dübelkörper (122) in seinem der Bohrungsmündung zugewandten äußeren Endbereich mit einem Innengewinde (124) zur Aufnahme des Gewindeschafts von Befestigungselementen versehen ist.

709809/0430

15. Dübel nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Riegelelemente (140) in in gleichen Winkelabständen im Dübelkörper (122) vor gesehene Ausnehmungen (142) eingepasst und in Radialrichtung gleitend verschiebbar ausgebildet sind.
16. Dübel nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Riegelelemente (128) die Form von langgestreckten Flügeln haben, die in gleichen Winkelabständen in einer oder mehreren Vertiefungen (126) der Außenseite des Dübelkörpers (122) in Längsrichtung verlaufend derart angeordnet sind, daß ihr der Bohrungsmündung zugewandtes Ende aus der zugehörigen Vertiefung (126) herausschwenkbar ist, während die bohrungsinnenen Enden (bei 130) in der Vertiefung angelenkt sind.
17. Dübel nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Riegelelemente (128) federnd in die über den Durchmesser des Dübelkörpers (122) vorstehende Lage vorgespannt sind.
18. Dübel nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des hülsenartigen Dübelkörpers (122) ein vom äußeren offenen Ende her betätigbarer Nocken- oder Keilkörper (150; 144) angeordnet ist, der bei seiner Betätigung auf die dem Hülseninnern zugewandten Flächen der Riegelelemente (140) einwirkt, und sie radial nach außen verschiebt.

2535066

37-

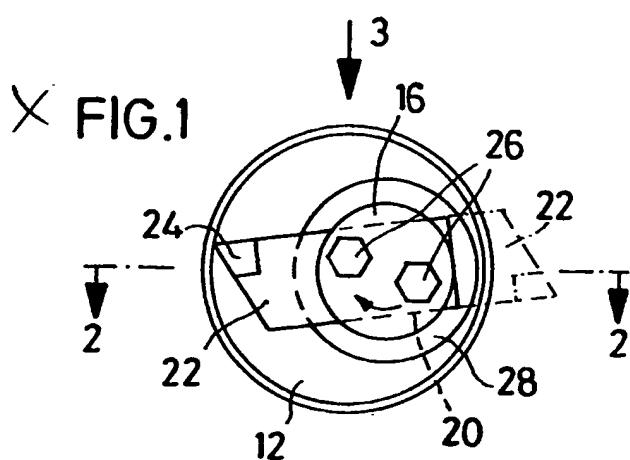


FIG.2

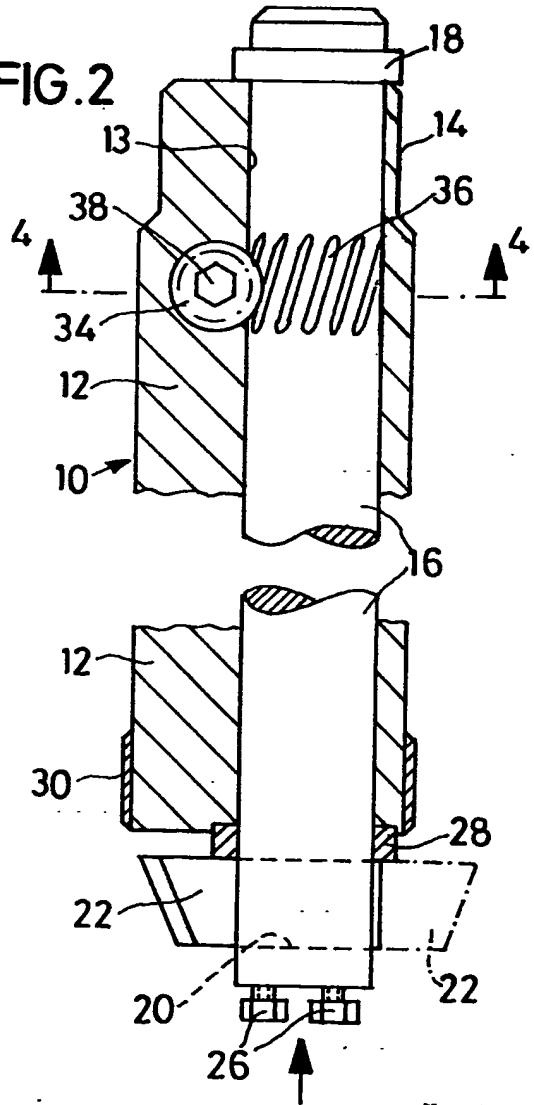


FIG.4

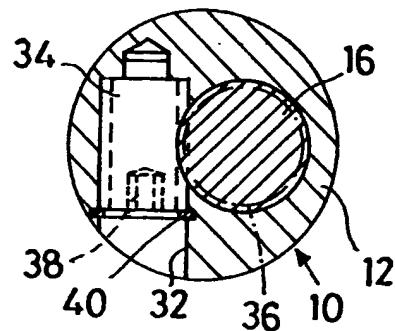


FIG. 3

709809/0430

F16B

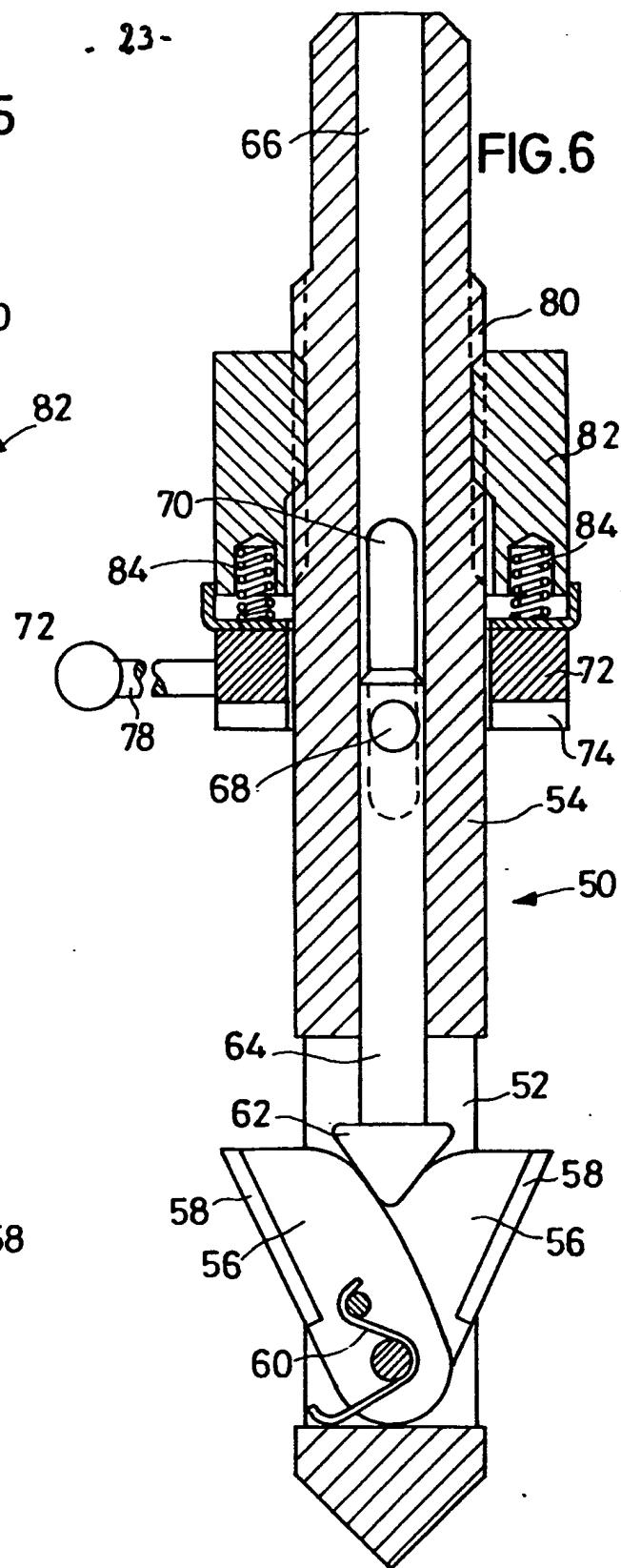
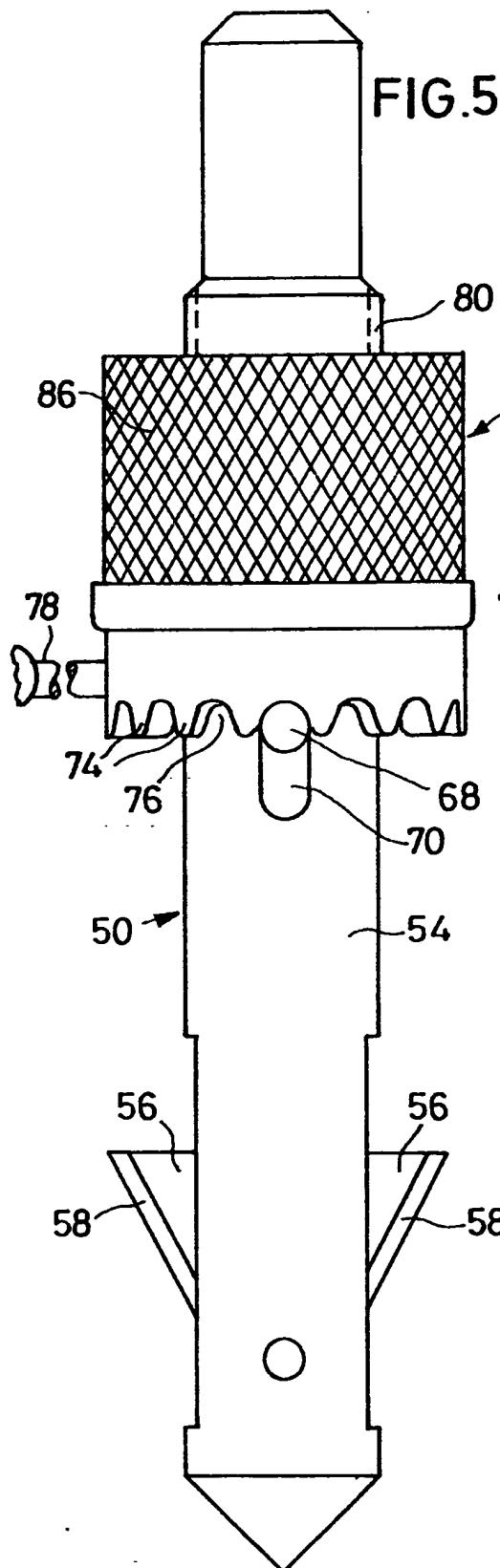
13-00

AT:06.08.1975 OT:03.03.1977

ORIGINAL INSPECTED

2535066

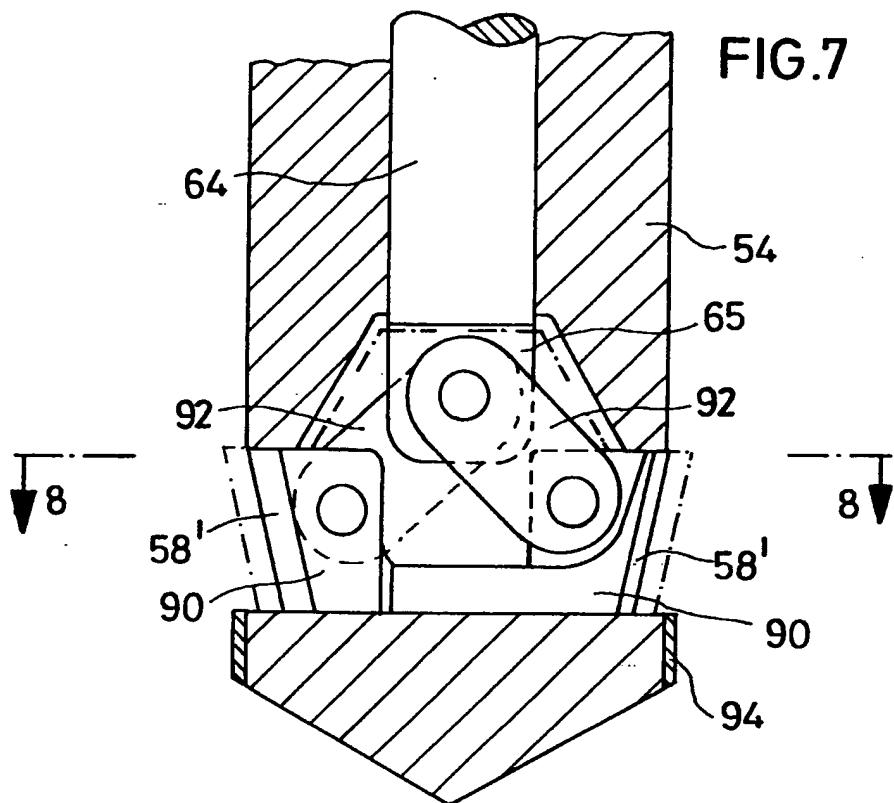
- 23 -



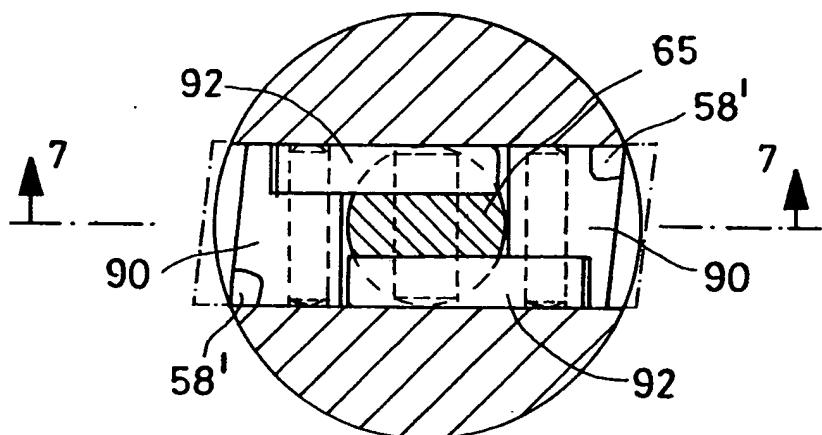
709809/0430

2535066

24.



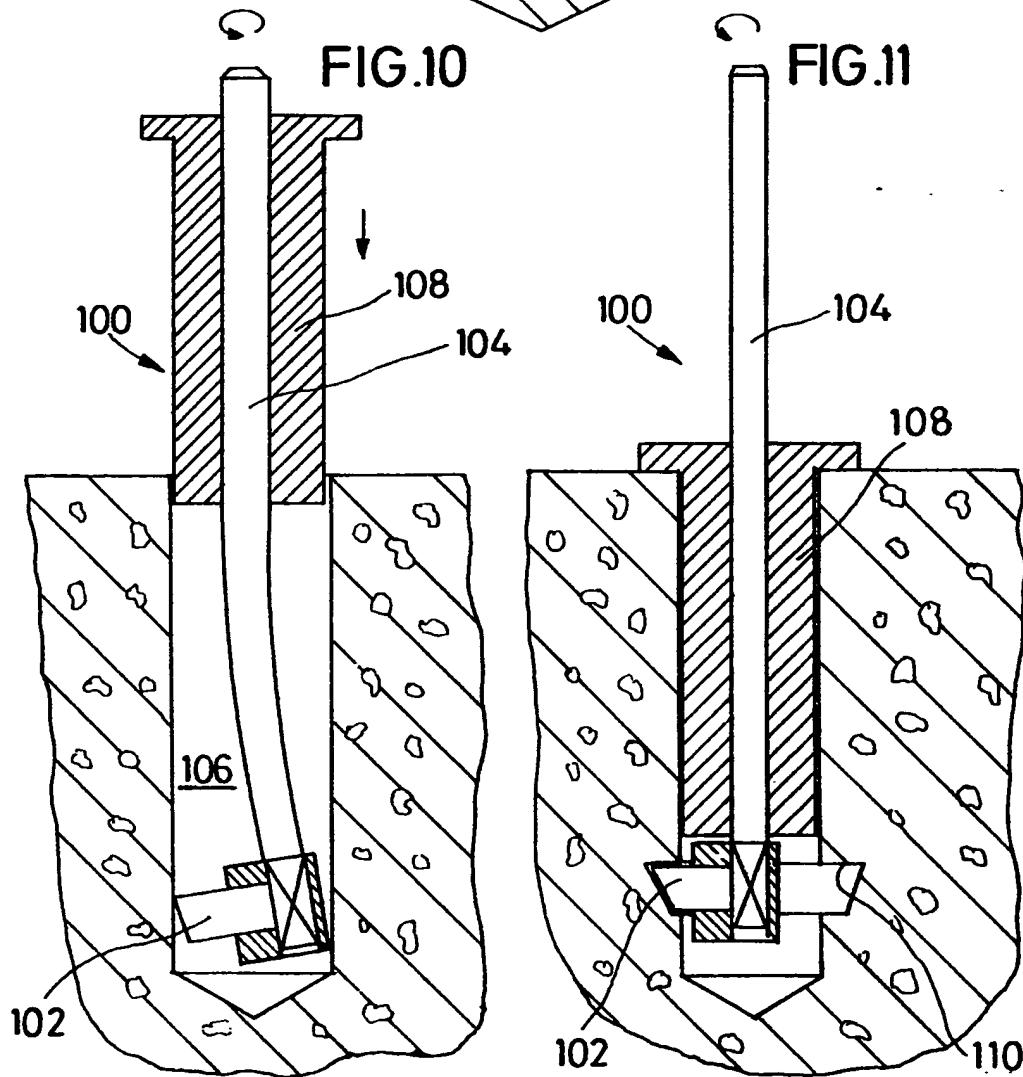
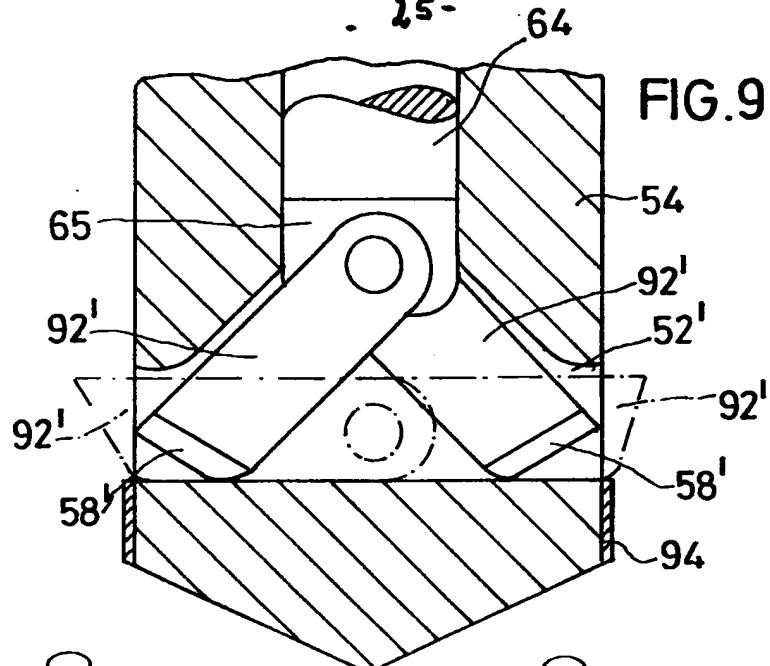
**FIG.8**



709809 / 0430

2535066

- 25 -



709809/0430

2535066

124 FIG.12

26-

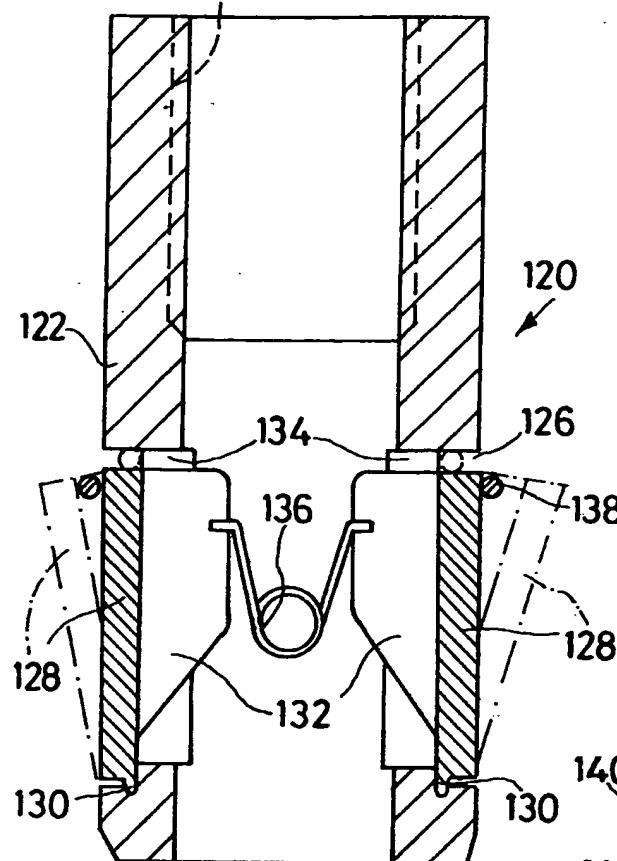


FIG.13

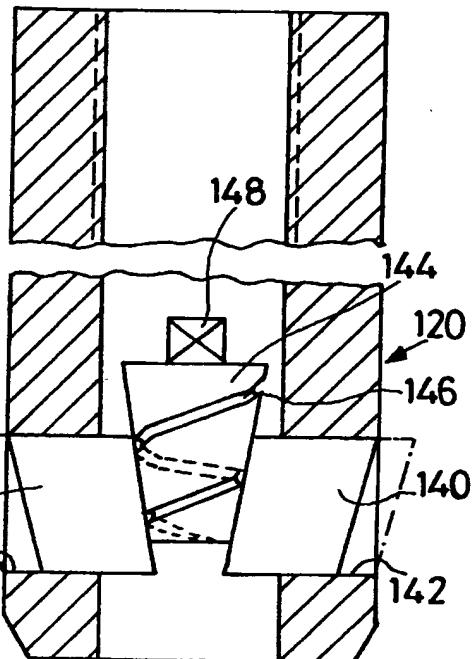
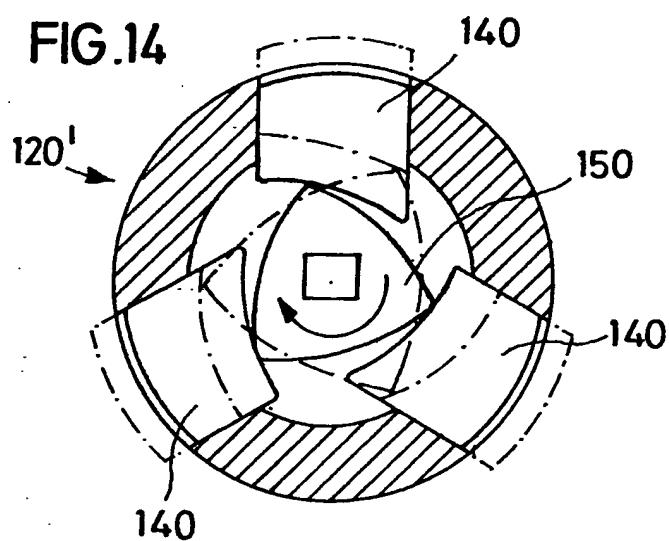


FIG. 14



709809/0430

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.